

PAT-NO: JP358132207A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58132207 A

TITLE: WIDE ANGLE ZOOM LENS

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A zoom lens consists of the variable power system consisting of two groups, which are arranged in order from the object side and have negative and positive refracting powers respectively, and the lens system consisting of the third group as a relay lens system, and the second group is moved on the optical axis to vary variable power, and the first group is interlocked with the second group to keep the focus position constant. In this zoom lens, equations (1) and (2) are satisfied. In equations, β is the lateral magnification of the second group in the longest focal length, and f_1 is the focal length of the first group, and f_2 is the longest focal length. Thus, the first group is moved straight to facilitate adoption of the one-touch system, and the wide angle zoom lens which has various aberrations corrected well is obtained.

Current US Cross Reference Classification - CCXR

(1):

359/691

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—132207

⑪ Int. Cl.³
G 02 B 15/16
15/14

識別記号

庁内整理番号
7448—2H
7448—2H

⑬ 公開 昭和58年(1983)8月6日

発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ 広角ズームレンズ

浦和市大字西堀519番地

⑯ 出 願 人 マミヤ光機株式会社
東京都文京区大塚3丁目3番1号

⑰ 特 願 昭57—13300

⑱ 出 願 昭57(1982)2月1日

⑲ 発 明 者 東條雄介

明 細 書

1. 発明の名称

広角ズームレンズ

2. 特許請求の範囲

1 物体側より順に、負の屈折力を持つ第1群と正の屈折力を持つ第2群とから成る変倍系と、変倍系に後続し、変倍系の焦点距離を拡大するリレーレンズ系としての第3群とにより構成し、第2群が光軸上を移動して変倍を行ない、第1群が第2群に連動して焦点位置を一定に保たせるズーム

レンズにおいて、次の各条件を満足して成ることを特徴とする広角ズームレンズ。

$$(1) \quad |\beta_{21}| < 0.9$$

$$(2) \quad 0.7 < \frac{f_1}{f_t} < 1.1$$

但し、 β_{21} : 最長焦点距離における第2群の横倍率

f_1 : 第1群の焦点距離

f_t : 最長焦点距離

2 特許請求の範囲第1項記載のズームレンズにおいて、第3群は凹レンズと凸レンズとの接合凹レンズであり、次の条件を満足して成ることを特

徴とする広角ズームレンズ。

$$n_a' < n_a$$

但し、 n_a : 第3群の凹レンズの屈折率

n_a' : 第3群の凸レンズの屈折率

3 特許請求の範囲第1項記載のズームレンズにおいて、第1群は物体側より順に、物体側に凸面を向けた凹メニスカスレンズ L_1 、凹レンズ L_2 及び凸レンズ L_3 から成り、第2群は物体側より順に、凸レンズ L_4 、物体側に凸面を向けた凸メニスカスレンズ L_5 、凹レンズ L_6 及び凸レンズ L_7 から成り、次の条件を満足して成ることを特徴とする広角ズームレンズ。

$$1.55 < n_3 < 1.72$$

但し、 n_3 : 凸レンズ L_3 の屈折率

3. 発明の詳細な説明

本発明は、物体側より順に、負の屈折力を持つ第1群と正の屈折力を持つ第2群とから成る変倍系と、変倍系に後続し、変倍系の焦点距離を拡大するリレーレンズ系としての第3群とにより構成し、第2群が光軸上を移動して変倍を行ない、第

1群が第2群に連動して焦点位置を一定に保たせる広角ズームレンズに関する。

最短焦点距離の画角が60°以上で、ズーム比が2倍前後の広角ズームレンズは、負の屈折力を持つ前群と正の屈折力を持つ後群とにより構成し、前後群の間の空気間隔を変化させて、変倍と同時に焦点位置を一定に保つ、所謂2群ズームレンズが35mm判一眼レフカメラ用を中心に著しく発展している。

また、一つの操作リングを光軸方向に移動させてズーミングを行ない、回転させることによりフォーカシングを行なう、所謂ワンタッチ式ズームレンズは、操作性が良いため望遠ズームレンズなどに多く採用されている。

2群ズームレンズにワンタッチ式を採用する場合、第1図(a)に示すように、操作リングの光軸方向の移動に直結させて前群を直進移動させ、カムを介して後群を非線形移動させると、鏡体の構造が簡単になつて都合が良い。しかし、前群を直進移動させてズーミングを行なうためには、前群

し、第1群を直進移動させてワンタッチ式の採用を容易にするとともに、小型化と最短撮影距離の短縮を実現し、しかも諸収差が良好に補正された広角ズームレンズを提供することを目的とする。

第1図(c)を用いて本発明の構成を説明すると、物体側より順に、負の屈折力を持つ第1群と正の屈折力を持つ第2群とから成る変倍系と、変倍系に後続し、変倍系の焦点距離を拡大するリレーレンズ系としての第3群とにより構成し、第2群が光軸上を移動して変倍を行ない、第1群が第2群に連動して焦点位置を一定に保たせるズームレンズにおいて、次の各条件を満足して成ることを特徴とする。

$$(1) \quad |\beta_{21}| < 0.9$$

$$(2) \quad 0.7 < \frac{|f_1|}{f_1} < 1.1$$

但し、 β_{21} ：最長焦点距離における第2群の横倍率

f_1 ：第1群の焦点距離

f_1 ：最長焦点距離

(1)の条件は第1群を直進移動させるための条件で、 $|\beta_{21}|$ が0.9を越えると最長焦点距離付近に

の焦点距離を f_1 、最長焦点距離を f_1 とすると、

$$f_1 < |f_1|$$

でなければ成り立たない。そうすると前後群の屈折力が弱くなつて大型化し、入射瞳が前玉から遠くなり、繰出量も大きくなつて最短撮影距離が遠くなる欠点がある。

一方、2群ズームレンズを小型化するために前後群の屈折力を強くして、

$$|f_1| < f_1$$

にすると、第1図(b)に示すように、前群は焦点距離が $|f_1|$ に等しくなつたとき最も像面に近づく非線形移動をするようになる。これをワンタッチ式にするには操作リングを光軸方向に移動させることによりカムを回動させて、前後群を移動せなければならぬが、鏡体の構造が複雑になる欠点がある。特に前群をモーターで繰出す自動焦点装置を組み込んで、しかもワンタッチ式を実現する場合には前群が直進移動した方が機構が簡単になつて極めて有利である。

本発明は2群ズームレンズの上記の欠点を解決

において、第1群の移動量に対して第2群の移動量が著しく大きくなるため、操作リングの光軸方向の動きが重くなつてワンタッチ式が実現できない。

(2)の条件は小型化と収差補正とのバランスを取るためのものである。下限を越えると、小型化には有利になるが、第1群から発生する非点収差とコマが大きくなり、収差の変動を補正するのが困難になるとともに、(1)の条件を満足するためには第3群の倍率 β_3 を大きくしなければならぬため、明るさが暗くなるとともに、第3群から発生する最長焦点距離における歪曲収差が大きくなつて、補正が困難になる。また上限を越えると2群ズームレンズより小さくするという本発明の目的を実現するのがむずかしくなる。

第2図を用いて本発明の実施例を説明すると、第3群は凹レンズと凸レンズとの接合凹レンズであり、次の条件を満足して成ることを特徴とする。

$$na' < na$$

但し、 na ：第3群の凹レンズの屈折率

na' ：第3群の凸レンズの屈折率

また、第1群は物体側より順に、物体側に凸面を向けた凹メニスカスレンズL₁、凹レンズL₂及び凸レンズL₃から成り、第2群は物体側より順に、凸レンズL₄、物体側に凸面を向けた凸メニスカスレンズL₅、凹レンズL₆及び凸レンズL₇から成り、次の条件を満足して成ることを特徴とする。

$$1.55 < n_3 < 1.72$$

但し、 n_3 : 凸レンズL₃の屈折率

上記各条件について説明すると、上記条件はいづれもベッツバール和の補正に関するものである。 β_3 を大きくして変倍系の焦点距離を短かくするほど、ベッツバール和は小さくなり、さらには負の値になつて都合が悪い。これを補正するためには、第3群が単玉では困難であり、凹レンズと凸レンズの接合凹レンズとし、 $na' < na$ とすれば補正が容易になる。また第3群に負の屈折力を持ち、絞りに向つて凸面を向けた接合面を配置することにより、非点収差を補正し、変倍系での非点収差の変動の補正が容易になる効果もある。

また変倍系でもベッツバール和を補正するために、2群ズームレンズに比べて凹レンズの屈折率を高くするか、凸レンズの屈折率を低くすると補正が容易になる。第1群に含まれる凸レンズの屈折率を低くすると、変倍系の潜在性能を落さずに、ベッツバール和を補正することが可能となり、該凸レンズの屈折率は1.72以下が適当である。

しかし、該凸レンズは倍率の色収差を補正するために、アツペ数をあまり大きくできないので、屈折率は1.55以上にしてアツペ数を小さくする必要がある。

実施例1

$$f = 1.000 \sim 1.389 \sim 1.903 \quad F3.5$$

r	d	nd	ν_d
1.5905	0.0444	1.74320	49.3
0.7146	0.2278		
-3.1893	0.0333	1.69350	53.2
1.8575	0.1035		
1.2982	0.1333	1.63980	34.5
-24.7031	1.1295	0.4693	0.0109

1.0899	0.1250	1.69680	55.5
-3.2252	0.0444		
0.8385	0.1424	1.80400	46.6
1.7369	0.0576		
-2.6306	0.2962	1.80518	25.4
0.6016	0.0840		
1.6800	0.0889	1.74320	49.3
-1.2728	0.0271	0.2187	0.4719
-1.3320	0.0333	1.80400	46.6
1.0175	0.1250	1.58144	40.7
-0.9304			

$$bf = 1.1415 \quad \beta_{21} = -0.870$$

$$f_1 = -1.7500 \quad \beta_3 = 1.250$$

$$f_2 = 1.0778$$

$$f_3 = -6.5733$$

実施例2

$$f = 1.000 \sim 1.389 \sim 1.903 \quad F4$$

r	d	nd	ν_d
1.2267	0.0444	1.74320	49.3
0.6502	0.2167		
-2.2417	0.0333	1.69350	53.2

1.5491	0.0879		
1.2674	0.1333	1.63980	34.5
-7.2368	1.0749	0.4451	0.0083
0.9973	0.1167	1.69680	55.5
-2.8437	0.0444		
0.8365	0.1361	1.80400	46.6
1.6077	0.0553		
-2.1789	0.2778	1.80518	25.4
0.5891	0.0806		
1.2003	0.0833	1.74320	49.3
-1.2671	0.0273	0.1958	0.4181
-0.9250	0.0333	1.80400	46.6
0.8152	0.1250	1.58144	40.7
-0.7263			

$$bf = 1.1812 \quad \beta_{21} = -0.835$$

$$f_1 = -1.6111 \quad \beta_3 = 1.414$$

$$f_2 = 0.9861$$

$$f_3 = -3.8381$$

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)及び(b)は従来の2群ズームレンズを原理的に説明する構成図、第1図(c)は本発明を原理的に説明する構成図、第2図は本発明の実施例の構成図、第3図と第4図はそれぞれ実施例1と実施例2の各焦点距離における球面収差、非点収差及び歪曲収差を示す。

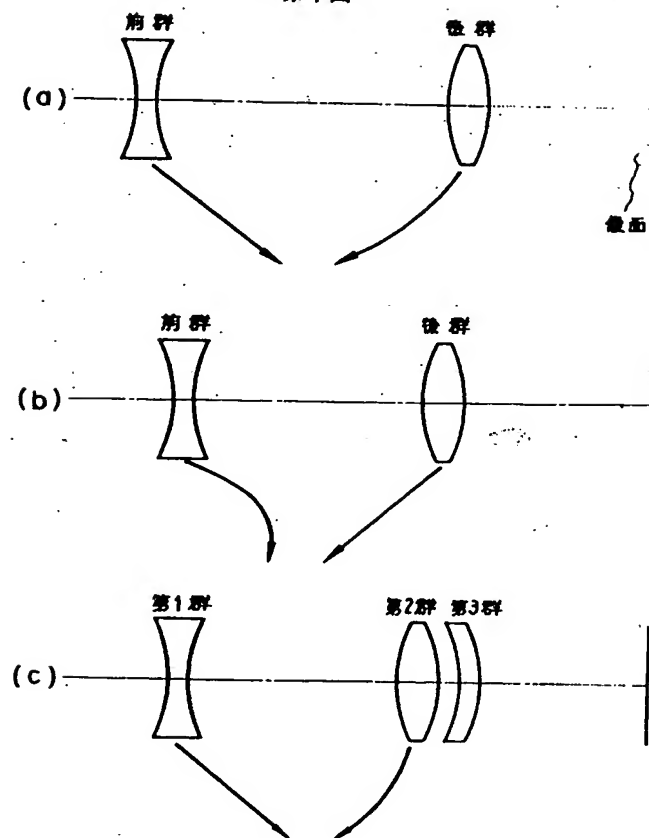
特許出願人

マミヤ光機株式会社

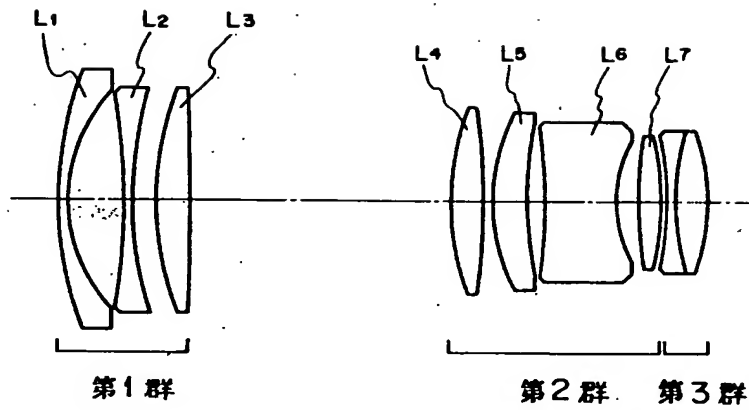
代表者 石田 外 男



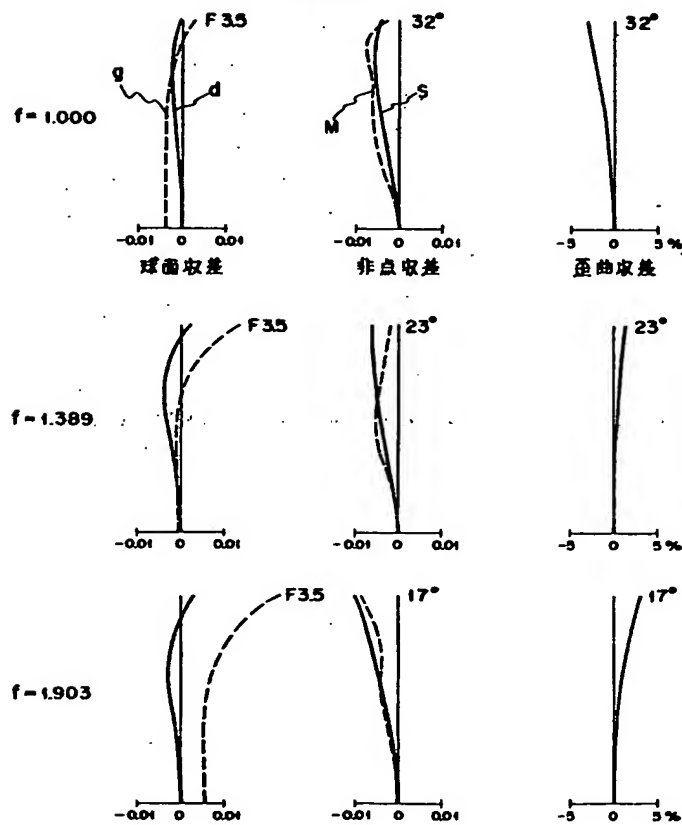
第1図



第2図



第3図



第4圖

